



REC'D 01 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 46 973.3

**Anmeldetag:** 09. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für eine  
Brennkraftmaschine

**IPC:** F 02 M 45/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Dzierzo

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
08/00  
EDV-L

**BEST AVAILABLE COPY**

5 01.10.2002

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10

Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine

15 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse, mit einer in dem Gehäuse vorhandenen Ausnehmung, mit mindestens zwei  
20 in der Ausnehmung coaxial zueinander angeordneten Ventilelementen, welche jeweils mit einem entsprechenden Ventilsitz zusammenarbeiten und denen jeweils mindestens eine entsprechende Kraftstoff-Austrittsöffnung zugeordnet ist.

Eine derartige Kraftstoff-Einspritzvorrichtung ist aus der DE 40 23 223 A1 bekannt. In dieser ist eine Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen gezeigt. Zwei Ventilnadeln sind coaxial zueinander angeordnet. Beide  
30 Ventilnadeln weisen jeweils eine Druckfläche auf. Die Druckflächen der Ventilnadeln begrenzen jeweils einen Druckraum, welcher jeweils mit einem Strömungskanal verbunden ist, durch den Kraftstoff Druckraum strömen kann. Die Druckflächen sind dabei so ausgerichtet, dass bei einer

Druckbeaufschlagung die Ventilnadeln jeweils von dem ihnen zugeordneten Sitz abheben und hierdurch entsprechende Austrittsöffnungen am Ende der Einspritzdüse freigeben. Über die beiden voneinander unabhängigen Strömungskanäle können die Ventilnadeln unabhängig voneinander angesteuert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass sie möglichst einfach und kompakt baut.

Diese Aufgabe wird bei einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine gemeinsame Ventileinrichtung vorhanden ist, welche mindestens drei Schaltstellungen aufweist und die Stellung der Ventilelemente beeinflusst.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Einspritzvorrichtung benötigt für den Betrieb nur noch eine gemeinsame Ventileinrichtung, mit der alle Ventilelemente wenigstens mittelbar angesteuert werden können. Sie baut daher vergleichsweise kompakt. Da ferner eine vergleichsweise geringe Anzahl an Teilen erforderlich ist, ist auch ihre Herstellung preiswert. Dadurch, dass die erfindungsgemäß vorgesehene gemeinsame Ventileinrichtung drei Schaltstellungen aufweist, ist eine hohe Flexibilität im Betrieb der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Einspritzvorrichtung möglich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

In einer ersten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Einspritzvorrichtung wird vorgeschlagen, dass in einer ersten Schaltstellung der gemeinsamen

5 Ventileinrichtung beide Ventilelemente am Ventilsitz anliegen, in einer zweiten Schaltstellung eines der beiden Ventilelemente von seinem Ventilsitz abgehoben ist, und in einer dritten Schaltstellung beide Ventilelemente von ihren Ventilsitzen abgehoben sind.

10

In diesem Fall werden von der gemeinsamen Ventileinrichtung sämtliche wesentlichen Schaltzustände einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung mit zwei Ventilelementen abgedeckt.

Die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung baut daher zum Einen  
15 kompakt und ermöglicht zum Anderen einen emissions- und verbrauchsoptimalen Betrieb der Brennkraftmaschine.

Dabei wird besonders bevorzugt, wenn die gemeinsame Ventileinrichtung ein 3/3-Wegeventil umfasst, welches mit  
20 einem Niederdruckanschluss, einem Steuerraum des ersten Ventilelements, und einem Steuerraum einer hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung verbunden ist, welche wiederum mit einem Steuerraum eines Ventilelements und mit einem Hochdruckanschluss verbunden ist. Durch die Verwendung einer hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung, deren Schaltstellung von der gemeinsamen Ventileinrichtung beeinflusst wird, können hohe Kraftstoffdrücke realisiert werden, ohne dass die gemeinsame Ventileinrichtung besonders komplex und/oder teuer baut. Gleichzeitig werden  
30 dennoch geringe Leckagen innerhalb der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung realisiert.

Vorgeschlagen wird auch, dass im Strömungsweg zwischen dem Hochdruckanschluss und dem Steuerraum der hydraulisch

schaltbaren Ventileinrichtung eine Strömungs-drossel angeordnet ist. Hierdurch kann die Schließcharakteristik der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung, und somit letztlich die Schließcharakteristik des zweiten  
5 Ventilelements, beeinflusst werden.

Analog hierzu wird auch vorgeschlagen, dass im Strömungsweg zwischen dem Steuerraum der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung und der gemeinsamen Ventileinrichtung  
10 eine Strömungs-drossel angeordnet ist. Durch diese wird die Öffnungscharakteristik der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung und somit auch die Öffnungscharakteristik des zweiten Ventilelements beeinflusst. Dies ermöglicht vor allem auch eine Optimierung des Verbrennungsgeräuschs der  
15 Brennkraftmaschine.

Optimal ist es auch, wenn das eine Ventilelement druckgesteuert und das andere Ventilelement hubgesteuert arbeiten. In diesem Falle können die jeweiligen Vorteile  
20 druckgesteuerter bzw. hubgesteuerter Ventilelemente in einer einzigen Kraftstoff-Einspritzvorrichtung kombiniert werden. So weist beispielsweise ein druckgesteuertes Ventilelement insbesondere in einem Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine eine besonders günstige  
Einspritzcharakteristik auf.

Die Ansteuerung des druckgesteuerten Ventilelements wird dadurch vereinfacht, dass das druckgesteuerte Ventilelement radial außen von dem hubgesteuerten Ventilelement  
30 angeordnet ist.

In Weiterbildung hierzu ist es wiederum von Vorteil, wenn der Steuerraum des druckgesteuerten Ventilelements mit der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung verbunden ist.

Die Vorteile der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung im Hinblick auf geringe Leckagen bei gleichzeitig hohem Druck sind in Verbindung mit der Ansteuerung eines druckgesteuerten Ventilelements besonders prägnant.

5

In einer weiteren Ausgestaltung der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung wird auch vorgeschlagen, dass in einer Endstellung der gemeinsamen Ventileinrichtung der Steuerraum des hubgesteuerten Ventilelements und der Steuerraum der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung nur mit dem Hochdruckanschluss verbunden sind. In dieser Schaltstellung der gemeinsamen Ventileinrichtung sind beide Ventilelemente in ihrer geschlossenen Position, also in Anlage an dem jeweiligen Ventilsitz.

10

15

Zeichnung

Nachfolgend wird ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung im Detail erläutert. In der Zeichnung zeigen:

20

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystems einer Brennkraftmaschine mit mehreren Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen;

Figur 2 einen teilweisen Schnitt durch eine der Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen von Figur 1; und

30

Figur 3 eine vergrößerte Darstellung eines Bereichs der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung von Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 trägt ein Kraftstoffsystem insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem eine elektrische Kraftstoffpumpe 14 den Kraftstoff in eine Niederdruck-Kraftstoffleitung 16 fördert. Die Niederdruck-Kraftstoffleitung 16 führt zu einer Hochdruck-Kraftstoffpumpe 18. Bei dieser handelt es sich um eine Kolbenpumpe, welche von einer Nockenwelle (nicht dargestellt) der Brennkraftmaschine, zu der das Kraftstoffsystem 10 gehört, angetrieben wird. Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 18 fördert in eine Kraftstoff-Sammelleitung 20 ("Rail"), in der der Kraftstoff unter hohem Druck gespeichert ist.

An die Kraftstoff-Sammelleitung 20 sind mehrere Injektoren 22 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen zugeordnete Brennräume 24 der Brennkraftmaschine einspritzen. Der Betrieb der Brennkraftmaschine und des Kraftstoffsystems 10 wird von einem Steuer- und Regelgerät 26 gesteuert und geregelt. Insbesondere werden auch die Injektoren 22 von dem Steuer- und Regelgerät 26 angesteuert. Von den Injektoren 22 führt jeweils eine Leitung 28 zurück zum Kraftstoffbehälter 12.

Ein Bereich eines der Injektoren 22 ist in Figur 2 im Detail dargestellt:

Der Injektor 22 umfasst ein zweiteiliges Gehäuse mit einem Oberteil 30 und einem Unterteil 32. Im Gehäuse 30, 32 ist eine Ausnehmung 34 vorhanden, in der unter anderem ein erstes längliches Ventilelement 36 vorhanden ist. Dessen in Figur 2 unteres Ende ist konisch spitz zulaufend und arbeitet mit einem Ventilsitz 38 (vgl. Figur 3) im Unterteil 32 des Gehäuses zusammen. Koaxial zu dem ersten

Ventilelement 36 und radial außen von diesem ist ein zweites Ventilelement 40 vorhanden, dessen ebenfalls konische Spitze mit einem Ventilsitz 42 im Unterteil 32 des Gehäuses zusammenarbeitet.

5

Das erste Ventilelement 36 wird von einer Druckfeder 44, deren eines Ende sich an einem Absatz (ohne Bezugszeichen) im Oberteil 30 des Gehäuses abstützt, in Richtung zum Ventilsitz 38 hin beaufschlagt. Analog hierzu wird das

10 zweite Ventilelement 40 von einer Druckfeder 46 in Richtung zum entsprechenden Ventilsitz 42 hin beaufschlagt. Die Druckfeder 46 stützt sich dabei nicht unmittelbar an einem Absatz in der Ausnehmung 34 im Oberteil 30 des Gehäuses ab, sondern an einem Zwischenring 48.

15

Die Ausnehmung 34 im Unterteil 32 des Gehäuses umfasst ein Sackloch 50, von dem eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen 52 nach außen führt. Durch diese Austrittsöffnungen 52 tritt der Kraftstoff, wie weiter unten noch stärker im

20 Detail ausgeführt werden wird, bei geöffnetem ersten Ventilelement 36 und geöffnetem zweiten Ventilelement 40 aus. Austrittsöffnungen 54 dienen analog hierzu zum Austritt des Kraftstoffs dann, wenn nur das zweite Ventilelement 40 vom zweiten Ventilsitz 42 abgehoben ist. Auch dies wird weiter unten noch stärker im Detail ausgeführt werden.

30

Für die Betätigung der beiden Ventilelemente 36 und 40 ist eine gemeinsame Ventileinrichtung 56 vorgesehen, die im oberen Bereich des Oberteils 34 des Gehäuses angeordnet ist. Diese umfasst ein halbsphärisch geformtes Ventilelement 58, welches in einer Schaltkammer 60 angeordnet ist. Über einen Stößel 62 kann das Ventilelement 60 von einem nur symbolisch dargestellten Piezoaktor 64 in



verschiedene Schaltstellungen verstellt werden.

5 In der Ruhestellung wird das Ventilelement 58 von einer Druckfeder 66 gegen einen Ventilsitz 68 gedrückt. Wenn das Ventilelement 58 am Ventilsitz 68 anliegt, ist die Verbindung von der Schaltkammer 60 über einen Kanal 70 zu einem Niederdruckanschluss 72 (vgl. auch Figur 1) unterbrochen. Der Niederdruckanschluss 72 ist wiederum mit der Rückleitung 28 verbunden, die zum Kraftstoffbehälter 12  
10 zurückführt.

Von der in Figur 2 unteren Stirnwand der Schaltkammer 60 führt ein Kanal 74 zu einem Steuerraum 76. In den Steuerraum 76 mündet auch das in Figur 2 obere Ende des  
15 ersten Ventilelements 36 mit einer Druckfläche 78. In dem Kanal 74 ist eine Strömungs-drossel 80 vorhanden. Von der radialen Begrenzungswand (ohne Bezugszeichen) der Schaltkammer 60 führt eine Fluidverbindung (ohne Bezugszeichen) über eine Strömungs-drossel 82 zu einem  
20 Steuerraum 84 eines hydraulisch betätigbaren Schaltventils 86.

Das hydraulisch betätigbare Schaltventil 86 umfasst ebenfalls eine Schaltkammer 88, in der ein Ventilelement 90 angeordnet ist. Das Ventilelement 90 ist insgesamt zylindrisch mit einem Schaltabschnitt 92, der kreiszylindrischen Durchmesser hat, einem Übergangsabschnitt 94, der wie eine Einschnürung ausgebildet ist, und einem kreiszylindrischen  
30 Führungsabschnitt 96. Ein Ende einer Druckfeder 98 stützt sich an einem Verschlusssteil 100 ab. Das andere Ende der Druckfeder 98 beaufschlagt das Ventilelement 90 in Richtung zum Steuerraum 84 hin.

In der Umfangswand der Schaltkammer 88 ist eine Ringnut 102 vorhanden. Diese ist zum Einen über einen Kanal 104 mit einem Hochdruckanschluss 106 (vgl. auch Figur 1) verbunden. Dieser führt wiederum zur Kraftstoff-Sammelleitung 20. Zum  
 5 Anderen führt ein Kanal 108 über eine Strömungs-drossel 110 von der Ringnut 102 zum Steuerraum 76, mit dem die Bewegung des ersten Ventilelements 36 gesteuert wird. Von jenem Abschnitt der Umfangswand der Schaltkammer 88, welcher ungefähr im Bereich des eingeschnürten Übergangsabschnittes  
 10 94 des Ventilelements 90 liegt, führt ein Kanal 112 zu einem Ringraum 114 im unteren Bereich des zweiten Ventilelements 40.

In Figur 2 rechts von der Ringnut 102 bildet die  
 15 Umfangswand der Schaltkammer 88 einen Ventilsitz 116 für eine Schaltkante 118 des Ventilelements 90. Die Schaltkante 118 ist zwischen dem Schaltabschnitt 92 und dem Übergangsabschnitt 94 gebildet. Im Schaltabschnitt 92 des Ventilelements 90 verläuft schräg zur Längsachse des  
 20 Ventilelements 90 ein weiterer Kanal 120. Dieser umfasst eine Strömungs-drossel 122, und er verbindet die Ringnut 102 mit dem Steuerraum 84. Zu erwähnen ist ferner noch ein Leckagekanal 124, der von der Ausnehmung 34 im Oberteil 30 des Gehäuses zu einem Leckageanschluss 126 führt.

Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Injektor 22 arbeitet folgendermaßen:

In der ersten Ruheschaltstellung liegt das Ventilelement 38  
 30 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56 am in Figur 2 oberen Ventilsitz 68 an. In der Schaltkammer 60 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56, im Steuerraum 76 des ersten Ventilelements 36, und im Steuerraum 84 des hydraulisch betätigten Schaltventils 86 liegt somit der am

Hochdruckanschluss 106 vorliegende hohe Druck an. Hierdurch wird das Ventilelement 92 des hydraulisch betätigten Schaltventils 86 mit der Schaltkante 118 gegen den Ventilsitz 116 gedrückt. Jener Bereich der Schaltkammer 88, der auf Höhe des Übergangsabschnitts 94 liegt, ist also vom Hochdruckanschluss 106 getrennt. Daher herrscht in ihm ein vergleichsweise niedriger Druck. Das gleiche gilt für den Kanal 112 und den Ringraum 114. Das zweite Ventilelement 40 kann daher von der Feder 46 gegen den Ventilsitz 42 gedrückt werden.

Dadurch, dass im Steuerraum 76 und somit auch an der Druckfläche 78 ein hoher Kraftstoffdruck anliegt, gleichzeitig jedoch im Sackloch 50 ein niedriger Druck (Brennraumdruck) herrscht, wird auch das Ventilelement 36 gegen den Ventilsitz 38 gedrückt. In dieser ersten Schaltstellung der gemeinsamen Ventileinrichtung 56, in der das Ventilelement 58 am Ventilsitz 68 anliegt, ist also der Injektor 22 geschlossen und es tritt kein Kraftstoff aus den Austrittsöffnungen 52 und 54 aus.

Das Ventilelement 58 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56 kann vom Aktor 64 über den Stößel 62 in eine zweite Schaltstellung gebracht werden, in der es an der in Figur 2 unteren Begrenzungswand der Schaltkammer 60 anliegt. Die Schaltkammer 60 ist nun über den Kanal 70 mit dem Niederdruckanschluss 72 verbunden. Über die Strömungsdrossel 82 kann somit der hohe Druck aus dem Steuerraum 84 des hydraulisch betätigbaren Schaltventils 86 entweichen. Durch die Druckfeder 98 wird nun das Ventilelement 90 des hydraulisch betätigbaren Schaltventils 86 in Richtung zum Steuerraum 84 bewegt, so dass die Schaltkante 118 vom Ventilsitz 116 abhebt.

Der unter hohem Druck in der Ringnut 102 vorhandene Kraftstoff kann nun über den Kanal 112 in den Ringraum 114 strömen. An einem radial außerhalb des Ventilsitzes 42 gelegenen Bereich der in Figur 2 unteren konischen Endfläche des Ventilelements 40 liegt nun der hohe Kraftstoffdruck an, der auch am Hochdruckanschluss 106 anliegt. Durch diesen wird das zweite Ventilelement 40 entgegen der Beaufschlagung durch die Druckfeder 46 nach oben bewegt, so dass es vom Ventilsitz 42 freikommt. Somit kann der unter hohem Druck im Ringraum 114 vorhandene Kraftstoff durch die Austrittsöffnungen 54 nach außen strömen.

Da das Ventilelement 58 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56 in dieser zweiten Schaltstellung dem Kanal 74 zum Steuerraum 76 hin verschließt, herrscht in diesem weiterhin ein hoher Kraftstoffdruck, der das erste Ventilelement 36 über die Druckfläche 78 in Figur 2 nach unten drückt. Obwohl nun an dem radial außen vom Ventilsitz 38 gelegenen Bereich der konischen unteren Endfläche des Ventilelements 36 ein hoher Kraftstoffdruck anliegt, wird aufgrund der in Figur 2 nach unten gerichteten Kraftresultierenden der Druckfläche 78 das erste Ventilelement 36 weiter gegen den Ventilsitz 38 gedrückt. Durch die Austrittsöffnungen 52 kann daher weiterhin kein Kraftstoff austreten.

Damit auch während der Bewegung des Ventilelements 58 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56 von der ersten in die zweite Schaltstellung der Druck im Steuerraum 76 nicht so weit abfällt, dass das Ventilelement vom Ventilsitz 38 abhebt, wird durch die Strömungsdrössel 80 das Abströmen des Kraftstoffes aus dem Steuerraum 76 verzögert.

Das Ventilelement 58 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56

kann vom Aktor 64 auch in eine dritte, mittlere Schaltstellung gebracht werden. In dieser liegt es weder am Ventilsitz 68 noch an der in Figur 2 unteren Stirnwand der Schaltkammer 60 an. Somit ist, wie bei der zweiten

5 Schaltstellung, die Schaltkammer 60 mit dem Niederdruckanschluss 72 verbunden. Zusätzlich kann jedoch nun der Kraftstoff aus dem Steuerraum 76 über den Kanal 74 und die Strömungsdrossel 80 in die Schaltkammer 60 und weiter zum Niederdruckanschluss 72 abströmen. Hierdurch

10 sinkt der Druck im Steuerraum 76 so weit ab, dass das Ventilelement 36 von dem am radial außen vom Ventilsitz 38 der konischen Endfläche anliegenden hohen Druck vom Ventilsitz 38 abgehoben wird. Wenn sich das Ventilelement 58 der gemeinsamen Ventileinrichtung 56 also in der

15 mittleren dritten Schaltstellung befindet, wird vom Injektor 22 Kraftstoff sowohl durch die Austrittsöffnungen 54 als auch durch die Austrittsöffnungen 52 abgegeben.

5 01.10.2002

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10

# Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) für eine  
15 Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (30, 32), mit einer  
in dem Gehäuse (30, 32) vorhandenen Ausnehmung (34), mit  
mindestens zwei in der Ausnehmung (34) koaxial zueinander  
angeordneten Ventilelementen (36, 40), welche jeweils mit  
einem entsprechenden Ventilsitz (38, 42) zusammenarbeiten  
20 und denen jeweils mindestens eine entsprechende  
Kraftstoffaustrittsöffnung (52, 54) zugeordnet ist, dadurch  
gekennzeichnet, dass eine gemeinsame Ventileinrichtung (56)  
vorhanden ist, welche mindestens drei Schaltstellungen  
aufweist und die Stellung der Ventilelemente (36, 40)  
beeinflusst.

2. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22), dadurch  
gekennzeichnet, dass in einer ersten Schaltstellung der  
gemeinsamen Ventileinrichtung (56) beide Ventilelemente  
(36, 40) am Ventilsitz (52, 54) anliegen, in einer zweiten  
30 Schaltstellung eines der beiden Ventilelemente (40) von  
seinem Ventilsitz (54) abgehoben ist, und in einer dritten  
Schaltstellung beide Ventilelemente (36, 40) von ihren  
Ventilsitzen (52, 54) abgehoben sind.

3. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Ventileinrichtung ein 3/3-Wegeventil (56) umfasst, welches mit einem Niederdruckanschluss (72), einem  
5 Steuerraum (76) des ersten Ventilelements (40), und einem Steuerraum (84) einer hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung (86) verbunden ist, welche wiederum mit einem Steuerraum (114) eines Ventilelements und mit einem Hochdruckanschluss (106) verbunden ist.
- 10 4. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Strömungsweg zwischen dem Hochdruckanschluss (106) und dem Steuerraum (84) der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung (86) eine Strömungs-drossel (122) angeordnet ist.
- 15 5. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Strömungsweg zwischen dem Steuerraum (84) der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung (86) und der gemeinsamen Ventileinrichtung (56) eine Strömungs-drossel (82)  
20 angeordnet ist.
6. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ventilelement (40) druckgesteuert und das andere Ventilelement (36) hubgesteuert arbeitet.
- 25 7. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das druckgesteuerte Ventilelement (40) radial außen von dem hubgesteuerten Ventilelement (36) angeordnet ist.
- 30 8. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerraum (114) des druckgesteuerten Ventilelements (40)

mit der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung (86) verbunden ist.

9. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Endstellung der  
5 gemeinsamen Ventileinrichtung (56) der Stellerraum (76) des hubgesteuerten Ventilelements (36) und der Stellerraum (84) der hydraulisch schaltbaren Ventileinrichtung (86) nur mit dem Hochdruckanschluss (106) verbunden sind.



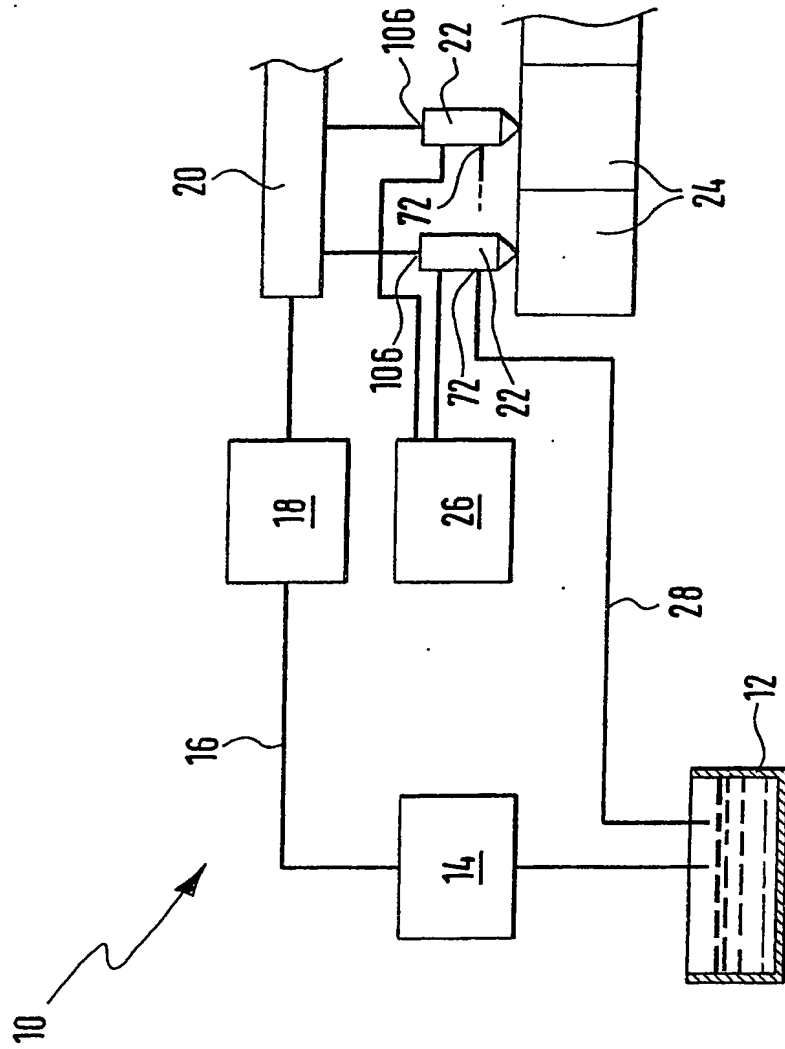
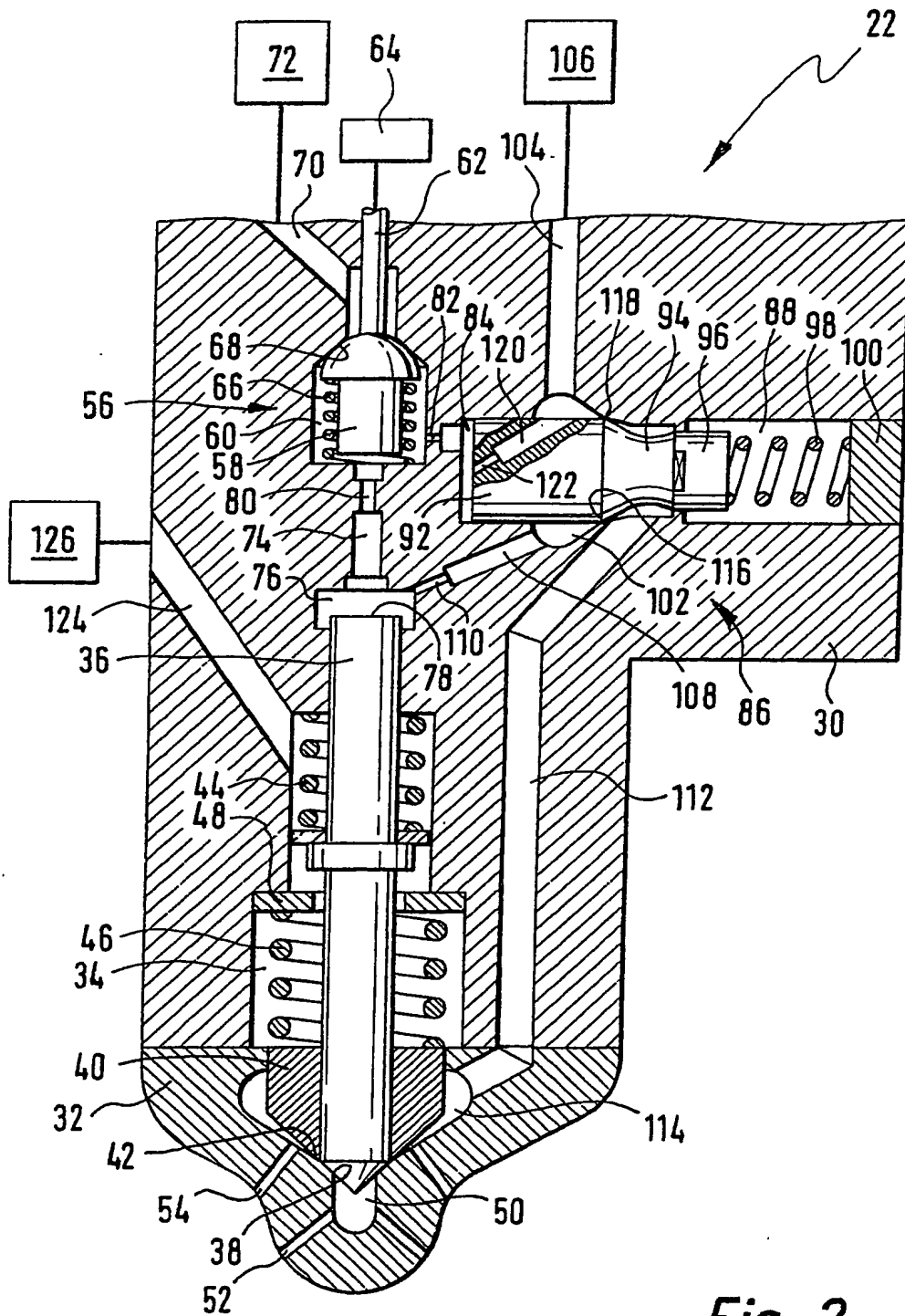
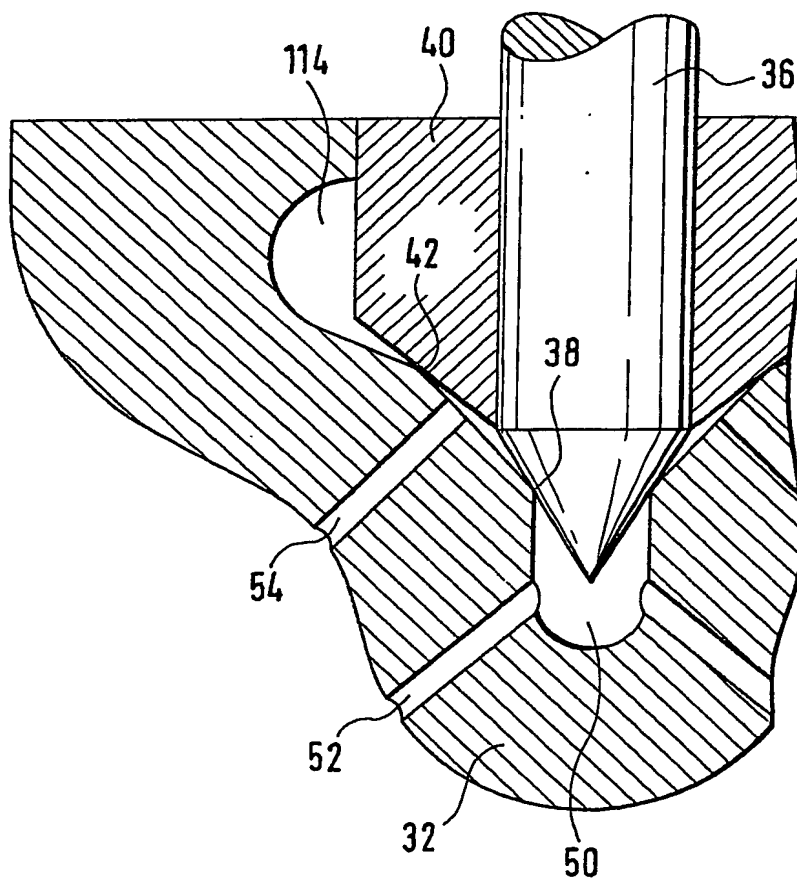


Fig. 1



3 / 3

*Fig. 3*

5 01.10.2002

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10

Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine

15

Zusammenfassung

20 Eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) für eine Brennkraftmaschine umfasst ein Gehäuse (30, 32). In diesem ist eine Ausnehmung (34) angeordnet, in welcher wiederum zwei koaxial zueinander angeordnete Ventilelemente (36, 40) vorhanden sind. Diese arbeiten jeweils mit einem entsprechenden Ventilsitz (38, 42) zusammen. Den Ventilelementen (36, 40) sind entsprechende Kraftstoff-Austrittsöffnungen (52, 54) zugeordnet. Damit die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (22) möglichst kompakt baut, wird vorgeschlagen, dass eine gemeinsame Ventileinrichtung (56) vorhanden ist, welche mindestens 30 drei Schaltstellungen aufweist und die Stellung der Ventilelemente (36, 40) beeinflusst. Figur 2

